

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-202057

(P2003-202057A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 H 3/66

識別記号

F I

F 1 6 H 3/66

データベース (参考)

B 3 J 0 2 8

審査請求 有 請求項の数22 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2002-67088 (P2002-67088)
(22) 出願日 平成14年3月12日 (2002.3.12)
(31) 優先権主張番号 特願2001-332178 (P2001-332178)
(32) 優先日 平成13年10月30日 (2001.10.30)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72) 発明者 田端 淳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 北條 康夫
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(74) 代理人 100085361
弁理士 池田 治幸

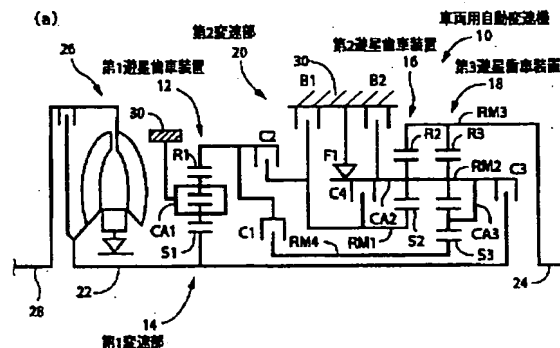
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機

(57) 【要約】

【課題】 3組の遊星歯車装置で前進7段の多段変速が可能で且つ2つの係合要素の組み換えで変速が可能な自動変速機を提供する。

【解決手段】 第2遊星歯車装置16のサンギヤS2によって第1回転要素RM1、キャリアCA2および第3遊星歯車装置18のキャリアCA3が互いに連結されて第2回転要素RM2、リングギヤR2、R3が互いに連結されて第3回転要素RM3、サンギヤS3によって第4回転要素RM4が、それぞれ構成されている。RM1、RM2はブレーキB1、B2によってケース30に連結され、RM4、RM1はクラッチC1、C2を介して第1遊星歯車装置12のリングギヤR1に連結され、RM2はクラッチC3を介して入力軸22に連結され、RM1およびRM2はクラッチC4によって互いに連結され、RM3は出力軸24に一体的に連結されており、(b)に示す作動表に従って「1st」～「7th」の前進7段が成立させられる。



(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	駆動比	ステップ
1st	○					●	○	4.223	1.538
2nd	○				○			2.745	1.480
3rd	○	○						1.855	1.479
4th	○		○					1.254	1.254
5th			○	○				1.000	1.278
6th		○	○					0.783	1.254
7th			○		○			0.624	トータル
Rev		○				○		3.079	6.768

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 遊星歯車装置の 3 つの回転要素の何れか 1 つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の 1 つが回転不能に固定され、残りの 1 つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第 1 変速部と、

第 2 遊星歯車装置および第 3 遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって 4 つの回転要素が構成されるとともに、該 4 つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該 4 つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第 1 回転要素、第 2 回転要素、第 3 回転要素、および第 4 回転要素とした時、該第 1 回転要素は第 1 ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第 2 回転要素は第 2 ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第 4 回転要素は第 1 クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第 1 回転要素は第 2 クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第 2 回転要素は第 3 クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第 1 回転要素、第 2 回転要素、第 3 回転要素、および第 4 回転要素の何れか 2 つは第 4 クラッチによって選択的に互いに連結され、該第 3 回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第 2 変速部と、

を備えている一方、

前記第 1 クラッチおよび前記第 2 ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第 1 変速段が成立させられ、前記第 1 クラッチおよび前記第 1 ブレーキが係合させられることによって前記第 1 変速段よりも変速比が小さい第 2 変速段が成立させられ、前記第 1 クラッチおよび前記第 2 クラッチ、または該第 1 クラッチおよび前記第 4 クラッチが係合させられることによって前記第 2 変速段よりも変速比が小さい第 3 変速段が成立させられ、前記第 1 クラッチおよび前記第 3 クラッチが係合させられることによって前記第 3 変速段よりも変速比が小さい第 4 変速段が成立させられ、前記第 3 クラッチおよび前記第 4 クラッチが係合させられることによって前記第 4 変速段よりも変速比が小さい第 5 変速段が成立させられ、前記第 2 クラッチおよび前記第 3 クラッチが係合させられることによって前記第 5 変速段よりも変速比が小さい第 6 変速段が成立させられ、前記第 3 クラッチおよび前記第 1 ブレーキが係合させられることによって前記第 6 変速段よりも変速比が小さい第 7 変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項 2】 前記第 2 遊星歯車装置はシングルビニオン型で、前記第 3 遊星歯車装置はダブルビニオン型であり、前記第 1 回転要素は前記第 2 遊星歯車装置のサンギヤで、前記第 2 回転要素は互いに連結された前記第 2 遊星歯車装置のキャリアおよび前記第 3 遊星歯車装置のキャ

リアで、前記第 3 回転要素は互いに連結された前記第 2 遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第 3 遊星歯車装置のリングギヤで、前記第 4 回転要素は前記第 3 遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする請求項 1 に記載の自動変速機。

【請求項 3】 前記第 2 遊星歯車装置はシングルビニオン型で、前記第 3 遊星歯車装置はダブルビニオン型であり、

前記第 1 回転要素は互いに連結された前記第 2 遊星歯車装置のサンギヤおよび前記第 3 遊星歯車装置のサンギヤで、前記第 2 回転要素は互いに連結された前記第 2 遊星歯車装置のキャリアおよび前記第 3 遊星歯車装置のリングギヤで、前記第 3 回転要素は前記第 2 遊星歯車装置のリングギヤで、前記第 4 回転要素は前記第 3 遊星歯車装置のキャリアであることを特徴とする請求項 1 に記載の自動変速機。

【請求項 4】 前記第 2 遊星歯車装置はシングルビニオン型で、前記第 3 遊星歯車装置はダブルビニオン型であり、

前記第 1 回転要素は互いに連結された前記第 2 遊星歯車装置のサンギヤおよび前記第 3 遊星歯車装置のキャリアで、前記第 2 回転要素は互いに連結された前記第 2 遊星歯車装置のキャリアおよび前記第 3 遊星歯車装置のリングギヤで、前記第 3 回転要素は前記第 2 遊星歯車装置のリングギヤで、前記第 4 回転要素は前記第 3 遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする請求項 1 に記載の自動変速機。

【請求項 5】 第 1 遊星歯車装置の 3 つの回転要素の何れか 1 つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の 1 つが回転不能に固定され、残りの 1 つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第 1 変速部と、

シングルビニオン型の第 2 遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第 3 遊星歯車装置を有し、互いに連結された該第 2 遊星歯車装置のサンギヤおよび該第 3 遊星歯車装置のサンギヤによって第 1 回転要素が構成され、互いに連結された該第 2 遊星歯車装置のキャリアおよび該第 3 遊星歯車装置のリングギヤによって第 2 回転要素が構成され、該第 2 遊星歯車装置のリングギヤによって第 3 回転要素が構成され、該第 3 遊星歯車装置のキャリアによって第 4 回転要素が構成されるとともに、該 4 つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該 4 つの回転要素は一端から他端へ向かって第 1 回転要素、第 2 回転要素、第 3 回転要素、および第 4 回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第 1 回転要素は第 1 ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第 2 回転要素は第 2 ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第 4 回転要素は第 1 クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第 1 回転要素は第 2 クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、

3

該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第1回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の何れか1つは第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキに係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチに係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチに係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項6】 前記第4クラッチは前記第4回転要素を前記入力部材に選択的に連結するものであることを特徴とする請求項5に記載の自動変速機。

【請求項7】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

シングルピニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された該第2遊星歯車装置のサンギヤおよび該第3遊星歯車装置のキャリアによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、該第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるときに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、

4

該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第1回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の何れか1つは第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキに係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチに係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチに係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項8】 前記第4クラッチは前記第1回転要素を前記入力部材に選択的に連結するものであることを特徴とする請求項7に記載の自動変速機。

【請求項9】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるときに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第1回転要素または該第3回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、

を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキに係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチに係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチに係合させられることによ

って前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによ

って前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。
 【請求項10】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、
 シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された該第2遊星歯車装置のサンギヤおよび該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、該第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のキャリアによ

って第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、
 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキに係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第1変速段よりも変速

比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチに係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチに係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチに係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによ

って前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。
 【請求項11】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

20 シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された該第2遊星歯車装置のサンギヤおよび該第3遊星歯車装置のキャリアによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、該第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキに係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチに係合させられることによ

って前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチ

が係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項12】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、
シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された該第2遊星歯車装置のサンギヤおよび該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、該第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のキャリアによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が

成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項13】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、
シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された該第2遊星歯車装置のサンギヤおよび該第3遊星歯車装置のキャリアによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、該第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられること

よって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項14】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された該第2遊星歯車装置のサンギヤおよび該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、該第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のキャリアによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項15】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の

1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された該第2遊星歯車装置のサンギヤおよび該第3遊星歯車装置のキャリアによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、該第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項16】 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、

キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキに係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチに係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第4クラッチに係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチに係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項17】 前記第2遊星歯車装置はシングルビニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルビニオン型であり、

前記第1回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のサンギヤおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は前記第2遊星歯車装置のリングギヤで、前記第4回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする請求項16に記載の自動変速機。

【請求項18】 前記第1遊星歯車装置は、前記3つの回転要素としてサンギヤ、キャリア、およびリングギヤを有するダブルビニオン型で、サンギヤおよびキャリアの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材とし

て前記入力部材に対して減速回転させられて前記第2変速部へ出力することを特徴とする請求項1～17の何れか1項に記載の自動変速機。

【請求項19】 ダブルビニオン型の第1遊星歯車装置のキャリアが入力部材に連結されて回転駆動され、サンギヤが回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、該第2遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のキャリアによって第2回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のリングギヤおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第1回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の何れか1つは第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキに係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチに係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチに係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチに係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキに係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項20】 ダブルビニオン型の第1遊星歯車装置のキャリアが入力部材に連結されて回転駆動され、サンギヤが回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、該第2遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のキャリアによって第2回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のリングギヤおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項21】 ダブルビニオン型の第1遊星歯車装置のキャリアが入力部材に連結されて回転駆動され、サンギヤが回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力す

る第1変速部と、

シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、該第2遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のキャリアによって第2回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のリングギヤおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【請求項22】 ダブルビニオン型の第1遊星歯車装置のキャリアが入力部材に連結されて回転駆動され、サンギヤが回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、該第2遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに

連結された該第2遊星歯車装置のキャリアおよび該第3遊星歯車装置のキャリアによって第2回転要素が構成され、互いに連結された該第2遊星歯車装置のリングギヤおよび該第3遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、該第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、該第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動変速機に係り、特に、3組の遊星歯車装置で前進7段の多段変速が可能で且つ2つの係合要素の組み換えで変速が可能な自動変速機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両用の自動変速機として、複数の遊星歯車装置とクラッチおよびブレーキを用いたものが多用されている。特開2000-266138号公報に記載の自動変速機はその一例で、4組の遊星歯車装置を用いて前進7段の変速が可能とされている。また、特開20

01-82555号公報には、3組の遊星歯車装置を用いて前進10段の変速が可能な自動変速機が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者は4組の遊星歯車装置を用いているため、軸長が大きくなって車両への搭載性が悪くなるとともに、重量が増加したりコスト高になったりする問題があった。後者の場合は、車両への搭載性は良いものの、変速段の切換えに際して最大4つの係合要素（クラッチやブレーキ）を組み換える必要があり、複雑で高精度の変速制御が必要であるとともに変速ショックを生じる可能性がある。

【0004】本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、3組の遊星歯車装置で前進7段の多段変速が可能で且つ2つの係合要素の組み換えで変速が可能な自動変速機を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、第1発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) 第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、その第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の何れか2つは第4クラッチによって選択的に互いに連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチ、またはその第1クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第

3 クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。なお、変速比は、入力部材の回転速度と出力部材の回転速度の比（＝入力部材の回転速度／出力部材の回転速度）である。

【0006】第2発明は、第1発明の自動変速機において、(a) 前記第2遊星歯車装置はシングルビニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルビニオン型であり、(b) 前記第1回転要素は前記第2遊星歯車装置のサンギヤで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第3回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第4回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする。

【0007】第3発明は、第1発明の自動変速機において、(a) 前記第2遊星歯車装置はシングルビニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルビニオン型であり、(b) 前記第1回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のサンギヤおよび前記第3遊星歯車装置のサンギヤで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は前記第2遊星歯車装置のリングギヤで、前記第4回転要素は前記第3遊星歯車装置のキャリアであることを特徴とする。

【0008】第4発明は、第1発明の自動変速機において、(a) 前記第2遊星歯車装置はシングルビニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルビニオン型であり、(b) 前記第1回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のサンギヤおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は前記第2遊星歯車装置のリングギヤで、前記第4回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする。

【0009】第5発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結さ

れた第2遊星歯車装置のサンギヤおよび第3遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のキャリアによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第1回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の何れか1つは第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0010】第6発明は、第5発明の自動変速機において、前記第4クラッチは前記第4回転要素を前記入力部材に選択的に連結するものであることを特徴とする。

【0011】第7発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された第2遊星歯車装置のサンギヤおよび第3遊星歯車装

置のキャリアによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第1回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の何れか1つは第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、

(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0012】第8発明は、第7発明の自動変速機において、前記第4クラッチは前記第1回転要素を前記入力部材に選択的に連結するものであることを特徴とする。

【0013】第9発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

(b) 第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことが

できる共線図上においてその4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第1回転要素または第3回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0014】第10発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された第2遊星歯車装置のサンギヤおよび第3遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のキャリアによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素

素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c)前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0015】第11発明は、自動変速機において、(a)第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b)シングルピニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された第2遊星歯車装置のサンギヤおよび第3遊星歯車装置のキャリアによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結

され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c)前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0016】第12発明は、自動変速機において、(a)第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b)シングルピニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された第2遊星歯車装置のサンギヤおよび第3遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のキャリアによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c)前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速

段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0017】第13発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された第2遊星歯車装置のサンギヤおよび第3遊星歯車装置のキャリアによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるときともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0018】第14発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルビニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルビニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された第2遊星歯車装置のサンギヤおよび第3遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のキャリアによって第4回転要素が構成されるときともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0019】第15発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルピニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置を有し、互いに連結された第2遊星歯車装置のサンギヤおよび第3遊星歯車装置のキャリアによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第2回転要素が構成され、第2遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第

7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0020】第16発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) 第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0021】第17発明は、第16発明の自動変速機において、(a) 前記第2遊星歯車装置はシングルピニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルピニオン型であり、(b) 前記第1回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のサンギヤおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は前記第2遊星歯車装置のリングギヤで、前記第4回転要素は前記第3遊

星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする。

【0022】第18発明は、第1発明～第17発明の何れかの自動変速機において、前記第1遊星歯車装置は、前記3つの回転要素としてサンギヤ、キャリア、およびリングギヤを有するダブルベニオン型で、サンギヤおよびキャリアの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて前記第2変速部へ出力することを特徴とする。

【0023】第19発明は、自動変速機において、(a) 10 ダブルベニオン型の第1遊星歯車装置のキャリアが入力部材に連結されて回転駆動され、サンギヤが回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルベニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルベニオン型の第3遊星歯車装置を有し、その第2遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のキャリアによって第2回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のリングギヤ 20 および第3遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第1回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の何れか1つは第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段より 40 も変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段より変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第3変速段より変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段より変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第 50

3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0024】第20発明は、自動変速機において、(a) ダブルベニオン型の第1遊星歯車装置のキャリアが入力部材に連結されて回転駆動され、サンギヤが回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルベニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルベニオン型の第3遊星歯車装置を有し、その第2遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のキャリアによって第2回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のリングギヤおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0025】第21発明は、自動変速機において、(a) ダブルピニオン型の第1遊星歯車装置のキャリアが入力部材に連結されて回転駆動され、サンギヤが回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) シングルピニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置を有し、第2遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のキャリアによって第2回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のリングギヤおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0026】第22発明は、自動変速機において、(a) ダブルピニオン型の第1遊星歯車装置のキャリアが入力部材に連結されて回転駆動され、サンギヤが回転不能に固定され、リングギヤが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

(b) シングルピニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置を有し、第2遊星歯車装置のサンギヤによって第1回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のキャリアおよび第3遊星歯車装置のキャリアによって第2回転要素が構成され、互いに連結された第2遊星歯車装置のリングギヤおよび第3遊星歯車装置のリングギヤによって第3回転要素が構成され、第3遊星歯車装置のサンギヤによって第4回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素は一端から他端へ向かって第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の順番に位置させられ、且つ、第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第1クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第1回転要素は第2クラッチを介して前記中間出力部材に選択的に連結され、第2回転要素は第3クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第4回転要素は第4クラッチを介して前記入力部材に選択的に連結され、第3回転要素は出力部材に連結されて回転を出力する第2変速部と、を備えている一方、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第4クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第3クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられることを特徴とする。

【0027】

【発明の効果】本発明の自動変速機は、何れも前進7段の多段変速が3組の遊星歯車装置と4つのクラッチおよび2つのブレーキによって得られるため、4組の遊星歯車装置を用いる場合に比較して軽量且つコンパクトに構成される一方、2つの係合要素（クラッチまたはブレーキ）の組み換えで変速を行うことができるため、変速制御が容易で変速ショックの発生が抑制される。

【0028】第1回転要素～第4回転要素について具体的に定められている第2発明～第8発明、第10発明～

第15発明、第17発明、第19発明～第22発明では、3つの遊星歯車装置のギヤ比 ρ を例えば0.3～0.6程度の範囲内で適当に定めることにより、それ等の遊星歯車装置として比較的小型（小径）のものを使用しつつ、第1変速段～第7変速段の変速比を適切に設定でき、トータルで例えば6程度以上の大きな変速比幅を確保できる。

【0029】第2発明、第19発明～第22発明では、シングルピニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置のキャリア同士、リングギヤ同士が互いに連結されているため、それ等を共用化してラビニヨ型とすることにより、部品点数や軸長を一層低減できる。

【0030】

【発明の実施の形態】本発明は車両用の自動変速機に好適に適用され、例えば内燃機関等の走行用駆動源からトルクコンバータなどの流体継手を経て回転が入力され、所定の変速比で変速して出力歯車や出力軸などの出力部材から差動歯車装置を経て左右の駆動輪に伝達されるが、車両用以外の自動変速機にも適用され得る。入力部材は、例えばトルクコンバータのタービン軸などである。

【0031】自動変速機の車両に対する搭載姿勢は、自動変速機の軸線が車両の幅方向となるFF（フロントエンジン・フロントドライブ）車両などの横置き型でも、自動変速機の軸線が車両の前後方向となるFR（フロントエンジン・リアドライブ）車両などの縦置き型でも良い。

【0032】自動変速機は、アクセル操作量や車速などの運転状態に応じて自動的に変速段を切り換えるものでも良いが、運転者のスイッチ操作（アップダウン操作など）に従って変速段を切り換えるものでも良い。本発明の自動変速機は、前進7段の多段変速が可能であるが、前記第2クラッチおよび前記第2ブレーキを係合させることによって後進変速段を成立させることもできる。第4クラッチが第1回転要素を入力部材に選択的に連結する第8発明、第16発明などでは、その第4クラッチおよび前記第2ブレーキを係合させることにより、変速比が小さい高速用の後進変速段を成立させることもできる。

【0033】第1クラッチ～第4クラッチ、第1ブレーキ、第2ブレーキとしては、油圧シリンダによって摩擦係合させられる多板式や単板式、ベルト式などの油圧式摩擦係合装置が好適に用いられるが、電磁式等の他の形式の係合装置を採用することもできる。変速制御を容易にするため、それ等のブレーキやクラッチと並列に一方クラッチを設けることもできる。例えば第2ブレーキと並列に一方クラッチを設ければ、第1クラッチを係合させるだけで第1変速段が成立させられ、更に第14発明、第15発明、第22発明以外の発明では第1ブレ

ーキを係合させるだけで第2変速段へ切り換えることができ、第14発明、第15発明、第22発明では第4クラッチを係合させた第2変速段から第1ブレーキを係合させるだけで第3変速段へ切り換えることができる。エンジンブレーキが必要無い場合には、第2ブレーキに代えて一方クラッチを設けるだけでも良い。回転を停止する点で一方クラッチはブレーキと同様の機能が得られるのである。この他、第1ブレーキと並列に、直列に接続されたブレーキおよび一方クラッチを設けるなど、種々の態様が可能である。

【0034】第1変速部と第2変速部との位置関係や、第2変速部の第2遊星歯車装置と第3遊星歯車装置との位置関係は特に限定されず、例えば第1遊星歯車装置と第2遊星歯車装置との間に第3遊星歯車装置を配置するなど、種々の態様が可能である。クラッチやブレーキについても、例えば一端部に集中して配置するなど種々の態様が可能である。

【0035】第1発明の第2変速部は、例えば第2発明～第4発明のように構成されるが、他の連結形態を採用することもできる。

【0036】第1発明の第4クラッチは、第1回転要素～第4回転要素の何れか2つを選択的に連結し、第2変速部を一体回転させるものであれば良く、具体的には第1回転要素と第2回転要素、第1回転要素と第3回転要素、第1回転要素と第4回転要素、第2回転要素と第3回転要素、第2回転要素と第4回転要素、第3回転要素と第4回転要素、を連結する6つの場合がある。

【0037】第5発明の第4クラッチは、第1回転要素、第3回転要素、および第4回転要素の何れか1つを入力部材に選択的に連結し、第2回転要素を入力部材に連結する第3クラッチと協働して第2変速部を入力部材と共に一体回転させるものであれば良く、例えば第6発明のように第4回転要素を入力部材に選択的に連結するように構成されるが、第1回転要素や第3回転要素を入力部材に選択的に連結するようにしても良い。

【0038】第7発明の第4クラッチについても同様で、例えば第8発明のように第1回転要素を入力部材に選択的に連結するように構成されるが、第3回転要素或いは第4回転要素を入力部材に選択的に連結するようにしても良い。

【0039】第19発明の第4クラッチについても同様で、例えば第4回転要素を入力部材に選択的に連結するように構成されるが、第1回転要素や第3回転要素を入力部材に選択的に連結するようにしても良い。

【0040】第9発明の第2変速部は、例えば第2発明～第4発明のように構成されるが、更に別の連結形態を採用することもできる。

【0041】第9発明の第4クラッチは、第1回転要素または第3回転要素を入力部材に選択的に連結し、第2回転要素を入力部材に連結する第3クラッチと協働して

10

20

30

40

50

第2変速部を入力部材と共に一体回転させるものであれば良く、例えば第8発明のように第1回転要素を入力部材に選択的に連結するように構成されるが、第3回転要素を入力部材に選択的に連結するようにしても良い。第8発明は、第9発明の一実施態様に相当する。

【0042】第16発明の第2変速部は、例えば第17発明のように構成されるが、他の連結形態を採用することもできる。

【0043】第1発明～第17発明の第1変速部の第1遊星歯車装置としては、3つの回転要素としてサンギヤ、キャリア、およびリングギヤを有するダブルピニオン型、或いはシングルピニオン型の遊星歯車装置が好適に用いられ、それ等のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動され、他の1つが回転不能に固定され、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力するように構成される。具体的には、ダブルピニオン型の遊星歯車装置を採用した場合は、第18発明のように構成され、シングルピニオン型の遊星歯車装置を採用した場合には、サンギヤおよびリングギヤの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が回転不能に固定され、キャリアが前記中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて前記第2変速部へ出力するように構成される。

【0044】シングルピニオン型の遊星歯車装置を用いる場合にはまた、キャリアに配設されるピニオンギヤとして、大径部および小径部を有する段付きのものを採用することも可能である。その場合は、3つの回転要素がピニオンギヤの大径部、小径部の一方および他方に噛み合わされるサンギヤおよびリングギヤとキャリアにて構成される場合の他、ピニオンギヤの大径部、小径部にそれぞれ噛み合わされる一対の小径サンギヤおよび大径サンギヤとキャリアにて構成したり、ピニオンギヤの大径部、小径部にそれぞれ噛み合わされる一対の大径リングギヤおよび小径リングギヤとキャリアにて構成したりすることもできる。小径サンギヤ、大径サンギヤおよびキャリアを有する場合、小径サンギヤおよびキャリアの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が回転不能に固定され、大径サンギヤが前記中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて前記第2変速部へ出力するように構成される。また、大径リングギヤ、小径リングギヤおよびキャリアを有する場合、大径リングギヤおよびキャリアの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が回転不能に固定され、小径リングギヤが前記中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて前記第2変速部へ出力するように構成される。

【0045】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図1の(a)は、第1発明、第2発明、第

18発明の一実施例である車両用自動変速機10の骨子図で、(b)は複数の変速段を成立させる際の係合要素および変速比を説明する作動表である。この車両用自動変速機10はFR車両などの縦置き用のもので、ダブルピニオン型の第1遊星歯車装置12を主体として構成されている第1変速部14と、シングルピニオン型の第2遊星歯車装置16およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置18を主体として構成されている第2変速部20とを有し、入力軸22の回転を変速して出力軸24から出力する。入力軸22は入力部材に相当するもので、トルクコンバータ26のタービン軸であり、走行用駆動源としての内燃機関のクランク軸28からトルクコンバータ26を介して回転が入力される一方、出力軸24は出力部材に相当するもので、プロペラシャフトや差動歯車装置などを介して左右の駆動輪を回転駆動する。なお、この車両用自動変速機10は中心線に対して略対称的に構成されており、図1(a)では中心線の下半分が省略されている。以下の各実施例についても同様である。

【0046】上記第1変速部14を構成している第1遊星歯車装置12のサンギヤS1は入力軸22に連結されて回転駆動され、キャリアCA1は回転不能にケース30に一体的に固定され、リングギヤR1は中間出力部材として入力軸22に対して減速回転させられて第2変速部20へ出力する。また、第2変速部20を構成している第2遊星歯車装置16および第3遊星歯車装置18は、一部が互いに連結されることによって4つの回転要素RM1～RM4が構成されており、具体的には、第2遊星歯車装置16のサンギヤS2によって第1回転要素RM1が構成され、第2遊星歯車装置16のキャリアCA2および第3遊星歯車装置18のキャリアCA3が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第2遊星歯車装置16のリングギヤR2および第3遊星歯車装置18のリングギヤR3が互いに連結されて第3回転要素RM3が構成され、第3遊星歯車装置18のサンギヤS3によって第4回転要素RM4が構成されている。そして、第1回転要素RM1（サンギヤS2）は第1ブレーキB1によってケース30に選択的に連結されて回転停止させられ、第2回転要素RM2（キャリアCA2、CA3）は第2ブレーキB2によってケース30に選択的に連結されて回転停止させられ、第4回転要素RM4（サンギヤS3）は第1クラッチC1を介して中間出力部材である前記第1遊星歯車装置12のリングギヤR1に選択的に連結され、第1回転要素RM1（サンギヤS2）は第2クラッチC2を介して同じくリングギヤR1に選択的に連結され、第2回転要素RM2（キャリアCA2、CA3）は第3クラッチC3を介して入力軸22に選択的に連結され、第1回転要素RM1（サンギヤS2）および第2回転要素RM2（キャリアCA2、CA3）は第4クラッチC4によって選択的に互いに一体的に連結され、第3回転要素RM3（リングギヤR2、R

3)は前記出力軸24に一体的に連結されて回転を出力するようになっている。第1ブレーキB1、第2ブレーキB2、第1クラッチC1～第4クラッチC4は、何れも油圧シリンダによって摩擦係合させられる多板式の油圧式摩擦係合装置である。なお、第2回転要素RM2(キャリアCA2、CA3)とケース30との間には、第2回転要素RM2の正回転(入力軸22と同じ回転方向)を許容しつつ逆回転を阻止する一方向クラッチF1が第2ブレーキB2と並列に設けられている。

【0047】図2は、上記第1変速部14および第2変速部20の各回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図であり、下の横線が回転速度「0」で、上の横線が回転速度「1.0」すなわち入力軸22と同じ回転速度である。また、第1変速部14の各縦線は、左側から順番にキャリアCA1、リングギヤR1、サンギヤS1を表しており、それ等の間隔は第1遊星歯車装置12のギヤ比(=サンギヤの歯数/リングギヤの歯数) ρ_1 に応じて定められる。第2変速部20の4本の縦線は、左側から順番に第1回転要素RM1(サンギヤS2)、第2回転要素RM2(キャリアCA2、CA3)、第3回転要素RM3(リングギヤR2、R3)、第4回転要素RM4(サンギヤS3)を表しており、それ等の間隔は第2遊星歯車装置16のギヤ比 ρ_2 および第3遊星歯車装置18のギヤ比 ρ_3 に応じて定められる。

【0048】そして、この共線図から明らかなように、第1クラッチC1および第2ブレーキB2が係合させられて、第4回転要素RM4が第1変速部14を介して減速回転させられるとともに第2回転要素RM2が回転停止させられると、出力軸24に連結された第3回転要素RM3は「1st」で示す回転速度で回転させられ、最も大きい変速比の第1変速段「1st」が成立させられる。第1クラッチC1および第1ブレーキB1が係合させられて、第4回転要素RM4が第1変速部14を介して減速回転させられるとともに第1回転要素RM1が回転停止させられると、第3回転要素RM3は「2nd」で示す回転速度で回転させられ、第1変速段「1st」よりも変速比が小さい第2変速段「2nd」が成立させられる。第1クラッチC1および第2クラッチC2が係合させられて、第2変速部20が第1変速部14を介して一体的に減速回転させられると、第3回転要素RM3は「3rd」で示す回転速度すなわち第1変速部14のリングギヤR1と同じ回転速度で回転させられ、第2変速段「2nd」よりも変速比が小さい第3変速段「3rd」が成立させられる。第1クラッチC1および第3クラッチC3が係合させられて、第4回転要素RM4が第1変速部14を介して減速回転させられるとともに第2回転要素RM2が入力軸22と一体回転させられると、第3回転要素RM3は「4th」で示す回転速度で回転させられ、第3変速段「3rd」よりも変速比が小さい

第4変速段「4th」が成立させられる。第3クラッチC3および第4クラッチC4が係合させられて、第2変速部20が入力軸22と一体回転させられると、第3回転要素RM3は「5th」で示す回転速度すなわち入力軸22と同じ回転速度で回転させられ、第4変速段「4th」よりも変速比が小さい第5変速段「5th」が成立させられる。この第5変速段「5th」の変速比は1である。第2クラッチC2および第3クラッチC3が係合させられて、第1回転要素RM1が第1変速部14を介して減速回転させられるとともに第2回転要素RM2が入力軸22と一体回転させられると、第3回転要素RM3は「6th」で示す回転速度で回転させられ、第5変速段「5th」よりも変速比が小さい第6変速段「6th」が成立させられる。第3クラッチC3および第1ブレーキB1が係合させられて、第2回転要素RM2が入力軸22と一体回転させられるとともに第1回転要素RM1が回転停止させられると、第3回転要素RM3は「7th」で示す回転速度で回転させられ、第6変速段「6th」よりも変速比が小さい第7変速段「7th」が成立させられる。なお、第1クラッチC1および第2クラッチC2を係合させる代わりに、第1クラッチC1および第4クラッチC4を係合させて第3変速段「3rd」を成立させることも可能である。

【0049】また、第2クラッチC2および第2ブレーキB2が係合させられると、第1回転要素RM1が第1変速部14を介して減速回転させられるとともに第2回転要素RM2が回転停止させられることにより、第3回転要素RM3は「Rev」で示す回転速度で逆回転させられ、後進変速段「Rev」が成立させられる。

【0050】図1の(b)の作動表は、上記各変速段とクラッチC1～C4、ブレーキB1、B2の作動状態との関係をまとめたもので、「○」は係合、「◎」はエンジンプレーキ時のみ係合を表している。第1変速段「1st」を成立させる第2ブレーキB2には並列に一方クラッチF1が設けられているため、発進時(加速時)には必ずしも第2ブレーキB2を係合させる必要はなく、第1クラッチC1を係合させるだけで第1変速段「1st」を成立させることができるとともに、その状態で第1ブレーキB1を係合させれば第2変速段「2nd」へ切り換えることができる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.540$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.439$ とすれば、図1(b)に示す変速比が得られ、ギヤ比ステップ(各変速段間の変速比の比)の値が略適切であるとともにトータルの変速比幅(=4.223/0.624)も6.768程度と大きく、後進変速段「Rev」の変速比も適当で、全体として適切な変速比特性が得られる。

【0051】このように本実施例の車両用自動変速機1

0によれば、前進7段の多段変速が3組の遊星歯車装置12、16、18と4つのクラッチC1～C4および2つのブレーキB1、B2によって得られるため、4組の遊星歯車装置を用いる場合に比較して軽量且つコンパクトに構成され、車両への搭載性が向上する。しかも、図1(b)から明らかなように、クラッチC1～C4およびブレーキB1、B2の何れか2つを組み換えるだけで各変速段の変速を行うことができるため、変速制御が容易で変速ショックの発生が抑制される。

【0052】また、3つの遊星歯車装置12、16、18のギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 を略0.3～0.6の範囲内として、それ等の遊星歯車装置12、16、18を比較的小型(小径)に維持しつつ、図1(b)に示すように全体として適切な変速比特性を得ることができる。

【0053】次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の実施例において前記実施例と実質的に共通する部分には同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

【0054】図3の車両用自動変速機32は、前記実施例に比較して第2変速部34がラビニヨ型の遊星歯車列にて構成されている点が相違する。すなわち、前記第2遊星歯車装置16、第3遊星歯車装置18のキャリアCA2およびCA3が共通の部材にて構成されているとともに、リングギヤR2およびR3が共通の部材にて構成されており、第2遊星歯車装置16のピニオンギヤが第3遊星歯車装置18の第2ピニオンギヤを兼ねているのである。この場合には、部品点数や軸長が一層低減される。

【0055】図4および図5は第1発明、第2発明、第18発明の一実施例であり、図4は前記図1に相当する図で、図5は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機36は、前記図1および図2の車両用自動変速機10に比較して、第1変速部38の構成が相違している。すなわち、前記第1遊星歯車装置12のキャリアCA1が入力軸22に連結されて回転駆動され、サンギヤS1が回転不能にケース30に一体的に固定され、リングギヤR1が中間出力部材として入力軸22に対して減速回転させられるようになっており、クラッチC1、C2を介して選択的に第2変速部20に出力する。

【0056】この場合も、図4(b)に示すように前記図1(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.460$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.439$ とすれば、図4(b)に示すように前記図1(b)と同じ変速比になり、図1の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0057】なお、この車両用自動変速機36についても、前記図3と同様に第2変速部20をラビニヨ型の遊

星歯車列とすることができる。

【0058】図6および図7は第1発明、第3発明、第18発明の一実施例であり、図6は前記図1に相当する図で、図7は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機40は前記図1および図2の車両用自動変速機10に比較して、第2変速部42の構成が相違している。すなわち、第2遊星歯車装置16のサンギヤS2および第3遊星歯車装置18のサンギヤS3が互いに連結されて第1回転要素RM1が構成され、第2遊星歯車装置16のキャリアCA2および第3遊星歯車装置18のリングギヤR3が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第2遊星歯車装置16のリングギヤR2によって第3回転要素RM3が構成され、第3遊星歯車装置18のキャリアCA3によって第4回転要素RM4が構成されている。但し、クラッチC1～C4、ブレーキB1、B2、一方向クラッチF1による各回転要素RM1～RM4相互の連結関係やケース30、中間出力部材である第1遊星歯車装置12のリングギヤR1、入力軸22、出力軸24との連結関係は、前記図1、図2の実施例と同じである。

【0059】この場合も、図6(b)に示すように前記図1(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.540$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.578$ とすれば、図6(b)に示すように前記図1(b)と同じ変速比になり、図1の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0060】図8および図9は第1発明、第3発明、第18発明の一実施例であり、図8は前記図1に相当する図で、図9は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機44は、前記図6および図7の車両用自動変速機40に比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0061】この場合も、図8(b)に示すように前記図6(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.460$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.578$ とすれば、図8(b)に示すように前記図6(b)と同じ変速比になり、図6の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0062】図10および図11は第1発明、第4発明、第18発明の一実施例であり、図10は前記図1に相当する図で、図11は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機50は前記図1および図2の車両

用自動変速機10に比較して、第2変速部52の構成が相違している。すなわち、第2遊星歯車装置16のサンギヤS2および第3遊星歯車装置18のキャリアCA3が互いに連結されて第1回転要素RM1が構成され、第2遊星歯車装置16のキャリアCA2および第3遊星歯車装置18のリングギヤR3が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第2遊星歯車装置16のリングギヤR2によって第3回転要素RM3が構成され、第3遊星歯車装置18のサンギヤS3によって第4回転要素RM4が構成されている。また、クラッチC1～C3、ブレーキB1、B2、一方向クラッチF1による各回転要素RM1～RM4とケース30、中間出力部材である第1遊星歯車装置12のリングギヤR1、入力軸22、出力軸24との連結関係は、前記図1、図2の実施例と同じであるが、第4クラッチC4は、第1回転要素RM1（サンギヤS2、キャリアCA3）と第4回転要素RM4（サンギヤS3）とを選択的に互いに一体的に連結するように配設されている。

【0063】この場合も、図10(b)に示すように前記図1(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.540$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.422$ とすれば、図10(b)に示すように前記図1(b)と同じ変速比になり、図1の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0064】図12および図13は第1発明、第4発明、第18発明の一実施例であり、図12は前記図1に相当する図で、図13は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機54は、前記図10および図11の車両用自動変速機50に比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0065】この場合も、図12(b)に示すように前記図10(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.460$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.422$ とすれば、図12(b)に示すように前記図10(b)と同じ変速比になり、図10の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0066】図14および図15は第5発明、第6発明、第18発明の一実施例であり、図14は前記図1に相当する図で、図15は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機60は前記図1および図2の車両用自動変速機10に比較して、第2変速部62の構成が

相違している。すなわち、第2遊星歯車装置16のサンギヤS2および第3遊星歯車装置18のサンギヤS3が互いに連結されて第1回転要素RM1が構成され、第2遊星歯車装置16のキャリアCA2および第3遊星歯車装置18のリングギヤR3が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第2遊星歯車装置16のリングギヤR2によって第3回転要素RM3が構成され、第3遊星歯車装置18のキャリアCA3によって第4回転要素RM4が構成されている。また、クラッチC1～C3、ブレーキB1、B2、一方向クラッチF1による各回転要素RM1～RM4とケース30、中間出力部材である第1遊星歯車装置12のリングギヤR1、入力軸22、出力軸24との連結関係は、前記図1、図2の実施例と同じであるが、第4クラッチC4は、第4回転要素RM4（キャリアCA3）を入力軸22に選択的に連結するように配設されており、第2回転要素RM2（キャリアCA2、リングギヤR3）を入力軸22に連結する第3クラッチC3と協働して第2変速部62を入力軸22と共に一体回転させることにより、第5変速段「5th」を成立させるようになっている。

【0067】この場合も、図14(b)に示すように前記図1(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.540$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.578$ とすれば、図14(b)に示すように前記図1(b)と同じ変速比になり、図1の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0068】図16および図17は第5発明、第6発明、第18発明の一実施例であり、図16は前記図1に相当する図で、図17は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機64は、前記図14および図15の車両用自動変速機60に比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0069】この場合も、図16(b)に示すように前記図14(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.460$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.578$ とすれば、図16(b)に示すように前記図14(b)と同じ変速比になり、図14の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0070】図18および図19は第7発明、第8発明、第9発明、第18発明の一実施例であり、図18は前記図1に相当する図で、図19は前記図2に相当する

10

20

30

40

50

図である。この車両用自動変速機70は前記図1および図2の車両用自動変速機10に比較して、第2変速部72の構成が相違している。すなわち、第2遊星歯車装置16のサンギヤS2および第3遊星歯車装置18のキャリアCA3が互いに連結されて第1回転要素RM1が構成され、第2遊星歯車装置16のキャリアCA2および第3遊星歯車装置18のリングギヤR3が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第2遊星歯車装置16のリングギヤR2によって第3回転要素RM3が構成され、第3遊星歯車装置18のサンギヤS3によって第4回転要素RM4が構成されている。また、クラッチC1〜C3、ブレーキB1、B2、一方向クラッチF1による各回転要素RM1〜RM4とケース30、中間出力部材である第1遊星歯車装置12のリングギヤR1、入力軸22、出力軸24との連結関係は、前記図1、図2の実施例と同じであるが、第4クラッチC4は、第1回転要素RM1（サンギヤS2、キャリアCA3）を入力軸22に選択的に連結するように配設されており、第2回転要素RM2（キャリアCA2、リングギヤR3）を入力軸22に連結する第3クラッチC3と協働して第2変速部72を入力軸22と共に一体回転させることにより、第5変速段「5th」を成立させるようになっている。

【0071】この場合も、図18(b)に示すように前記図1(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」〜第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.540$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.422$ とすれば、図18(b)に示すように前記図1(b)と同じ変速比になり、図1の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0072】なお、この実施例では第4クラッチC4および第2ブレーキB2に係合させることにより、変速比が小さい高速用の後進変速段を成立させることもできる。

【0073】図20および図21は第7発明、第8発明、第9発明、第18発明の一実施例であり、図20は前記図1に相当する図で、図21は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機74は、前記図18および図19の車両用自動変速機70に比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0074】この場合も、図20(b)に示すように前記図18(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」〜第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3

によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.460$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.422$ とすれば、図20(b)に示すように前記図18(b)と同じ変速比になり、図18の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0075】この実施例でも、第4クラッチC4および第2ブレーキB2に係合させることにより、変速比が小さい高速用の後進変速段を成立させることができる。

【0076】図22および図23は第10発明、第18発明の一実施例であり、図22は前記図1に相当する図で、図23は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機80は前記図1および図2の車両用自動変速機10に比較して、第2変速部82の構成が相違している。すなわち、第2遊星歯車装置16のサンギヤS2および第3遊星歯車装置18のサンギヤS3が互いに連結されて第1回転要素RM1が構成され、第2遊星歯車装置16のキャリアCA2および第3遊星歯車装置18のリングギヤR3が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第2遊星歯車装置16のリングギヤR2によって第3回転要素RM3が構成され、第3遊星歯車装置18のキャリアCA3によって第4回転要素RM4が構成されている。また、クラッチC1〜C3、ブレーキB1、B2、一方向クラッチF1による各回転要素RM1〜RM4とケース30、中間出力部材である第1遊星歯車装置12のリングギヤR1、入力軸22、出力軸24との連結関係は、前記図1、図2の実施例と同じであるが、第4クラッチC4は、第4回転要素RM4（キャリアCA3）を入力軸22に選択的に連結するように配設されており、第2回転要素RM2（キャリアCA2、リングギヤR3）を入力軸22に連結する第3クラッチC3と協働して第2変速部82を入力軸22と共に一体回転させることにより、第5変速段「5th」を成立させるようになっている。

【0077】そして、図22(b)に示す作動表に従って第1変速段「1st」〜第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。この場合に、本実施例では第2クラッチC2および第4クラッチC4に係合させられ、第1回転要素RM1が第1変速部14を介して減速回転させられるとともに第4回転要素RM4が入力軸22と一体回転させられることにより、第4変速段「4th」が成立させられるようになっている。各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.510$ 、 $\rho_2=0.550$ 、 $\rho_3=0.608$ とすれば、図22(b)に示す変速比が得られ、ギヤ比ステップの値が略適切であるとともにトータルの変速比幅（ $=5.495/0.645$ ）も8.518程度と大きく、後進変速段「Rev」の変速比も適当で、全体として適切な変速比特性が得られる。

【0078】本実施例の車両用自動変速機80において

も、前進7段の多段変速が3組の遊星歯車装置12、16、18と4つのクラッチC1～C4および2つのブレーキB1、B2によって得られるため、4組の遊星歯車装置を用いる場合に比較して軽量且つコンパクトに構成され、車両への搭載性が向上する。しかも、図22(b)から明らかなように、クラッチC1～C4およびブレーキB1、B2の何れか2つを括み換えるだけで各変速段の変速を行うことができるため、変速制御が容易で変速ショックの発生が抑制される。

【0079】また、3つの遊星歯車装置12、16、18のギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 を略0.3～0.6の範囲内として、それ等の遊星歯車装置12、16、18を比較的小型(小径)に維持しつつ、図22(b)に示すように全体として適切な変速比特性を得ることができる。

【0080】図24および図25は第10発明、第18発明の一実施例であり、図24は前記図1に相当する図で、図25は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機84は、前記図22および図23の車両用自動変速機80に比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0081】この場合も、図24(b)に示すように前記図22(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.490$ 、 $\rho_2=0.550$ 、 $\rho_3=0.355$ とすれば、図24(b)に示すように前記図22(b)と同じ変速比になり、図22の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0082】図26および図27は第11発明、第18発明の一実施例であり、図26は前記図1に相当する図で、図27は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機90は前記図22および図23の車両用自動変速機80に比較して、第2変速部92の構成が相違している。すなわち、第2遊星歯車装置16のサンギヤS2および第3遊星歯車装置18のキャリアCA3が互いに連結されて第1回転要素RM1が構成され、第2遊星歯車装置16のキャリアCA2および第3遊星歯車装置18のリングギヤR3が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第2遊星歯車装置16のリングギヤR2によって第3回転要素RM3が構成され、第3遊星歯車装置18のサンギヤS3によって第4回転要素RM4が構成されている。但し、クラッチC1～C4、ブレーキB1、B2、一方向クラッチF1による各回転要素RM1～RM4とケース30、中間出力部材である第1遊星歯車装置12のリングギヤR1、入力軸22、出力軸24との連結関係は、前記図22、図23の実施例と同じである。

【0083】この場合も、図26(b)に示すように前記

図22(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.510$ 、 $\rho_2=0.550$ 、 $\rho_3=0.392$ とすれば、図26(b)に示すように前記図22(b)と同じ変速比になり、図22の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0084】図28および図29は第11発明、第18発明の一実施例であり、図28は前記図1に相当する図で、図29は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機94は、前記図26および図27の車両用自動変速機90に比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0085】この場合も、図28(b)に示すように前記図26(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.490$ 、 $\rho_2=0.550$ 、 $\rho_3=0.392$ とすれば、図28(b)に示すように前記図26(b)と同じ変速比になり、図26の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0086】図30および図31は第19発明の一実施例であり、図30は前記図1に相当する図で、図31は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機100は前記図4および図5の車両用自動変速機36に比較して、第2変速部102の構成が相違している。すなわち、第4クラッチC4は、第4回転要素RM4(サンギヤS3)を入力軸22に選択的に連結するように配設されており、第2回転要素RM2(キャリアCA2、CA3)を入力軸22に連結する第3クラッチC3と協働して第2変速部102を入力軸22と共に一体回転させることにより、第5変速段「5th」を成立させるようになっている。

【0087】この場合も、図30(b)に示すように前記図4(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.460$ 、 $\rho_2=0.603$ 、 $\rho_3=0.439$ とすれば、図30(b)に示すように前記図4(b)と同じ変速比になり、図4の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0088】なお、この車両用自動変速機100についても、前記図3と同様に第2変速部102をラビニヨ型の遊星歯車列とすることができる。

【0089】図32および図33は第20発明の一実施例であり、図32は前記図1に相当する図で、図33は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機110は前記図24および図25の車両用自動変速機84に比較して、第2変速部112の構成が相違している。すなわち、第2遊星歯車装置16のサンギヤS2によって第1回転要素RM1が構成され、第2遊星歯車装置16のキャリアCA2および第3遊星歯車装置18のキャリアCA3が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第2遊星歯車装置16のリングギヤR2および第3遊星歯車装置18のリングギヤR3が互いに連結されて第3回転要素RM3が構成され、第3遊星歯車装置18のサンギヤS3によって第4回転要素RM4が構成されている。但し、クラッチC1～C4、ブレーキB1、B2、一方向クラッチF1による各回転要素RM1～RM4とケース30、中間出力部材である第1遊星歯車装置12のリングギヤR1、入力軸22、出力軸24との連結関係は、前記図24、図25の実施例と同じである。

【0090】この場合も、図32(b)に示すように前記図24(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.490$ 、 $\rho_2=0.550$ 、 $\rho_3=0.355$ とすれば、図32(b)に示すように前記図24(b)と同じ変速比になり、図24の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0091】図34の車両用自動変速機114は、上記図32、図33の実施例に比較して第2変速部116を前記図3と同様にラビニヨ型の遊星歯車列にて構成した点が相違する。

【0092】図35および図36は第12発明、第18発明の一実施例であり、図35は前記図1に相当する図で、図36は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機120は、前記図22および図23の車両用自動変速機80と機械的構成は同じであるが、第3変速段「3rd」を成立させる係合要素が相違する。すなわち、この実施例では第4クラッチC4および第1ブレーキB1が係合させられて、第4回転要素RM4（キャリアCA3）が入力軸22と一体回転させられるとともに第1回転要素RM1（サンギヤS2、S3）が回転停止させられることにより、第3変速段「3rd」が成立させられる。各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.560$ 、 $\rho_2=0.464$ 、 $\rho_3=0.579$ とすれば、図35(b)に示す変速比が得られ、ギヤ比ステップの値が略適切であるとともにトータ

ルの変速比幅(=5.270/0.683)も7.714程度と大きく、後進変速段「Rev」の変速比も適当で、全体として適切な変速比特性が得られる。

【0093】本実施例の車両用自動変速機120においても、前進7段の多段変速が3組の遊星歯車装置12、16、18と4つのクラッチC1～C4および2つのブレーキB1、B2によって得られるため、4組の遊星歯車装置を用いる場合に比較して軽量且つコンパクトに構成され、車両への搭載性が向上する。しかも、図35(b)から明らかなように、クラッチC1～C4およびブレーキB1、B2の何れか2つを組み換えるだけで各変速段の変速を行うことができるため、変速制御が容易で変速ショックの発生が抑制される。

【0094】また、3つの遊星歯車装置12、16、18のギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 を0.3～0.6の範囲内として、それ等の遊星歯車装置12、16、18を比較的小型(小径)に維持しつつ、図35(b)に示すように全体として適切な変速比特性を得ることができる。

【0095】図37および図38は第12発明、第18発明の一実施例であり、図37は前記図1に相当する図で、図38は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機122は、前記図35および図36の車両用自動変速機120に比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0096】この場合も、図37(b)に示すように前記図35(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.440$ 、 $\rho_2=0.464$ 、 $\rho_3=0.579$ とすれば、図37(b)に示すように前記図35(b)と同じ変速比になり、図35の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0097】図39および図40は第13発明、第18発明の一実施例であり、図39は前記図1に相当する図で、図40は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機130は、前記図26および図27の車両用自動変速機90と機械的構成は同じであるが、第3変速段「3rd」を成立させる係合要素が相違する。すなわち、この実施例では第4クラッチC4および第1ブレーキB1が係合させられて、第4回転要素RM4（サンギヤS3）が入力軸22と一体回転させられるとともに第1回転要素RM1（サンギヤS2、キャリアCA3）が回転停止させられることにより、第3変速段「3rd」が成立させられる。各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.560$ 、 $\rho_2=0.464$ 、 $\rho_3=0.421$ とすれば、図39(b)に示すように前記

10

20

30

40

50

図35(b)と同じ変速比になり、図35の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0098】図41および図42は第13発明、第18発明の一実施例であり、図41は前記図1に相当する図で、図42は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機132は、前記図39および図40の車両用自動変速機130と比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0099】この場合も、図41(b)に示すように前記図39(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.440$ 、 $\rho_2=0.464$ 、 $\rho_3=0.421$ とすれば、図41(b)に示すように前記図39(b)と同じ変速比になり、図39の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0100】図43および図44は第14発明、第18発明の一実施例であり、図43は前記図1に相当する図で、図44は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機140は、前記図35および図36の車両用自動変速機120と機械的構成は同じであるが、第2変速段「2nd」を成立させる係合要素が相違する。すなわち、この実施例では第4クラッチC4および第2ブレーキB2が係合させられて、第4回転要素RM4（キャリアCA3）が入力軸22と一体回転させられるとともに第2回転要素RM2（キャリアCA2、リングギヤR3）が回転停止させられることにより、第2変速段「2nd」が成立させられる。第2ブレーキB2と並列に一方方向クラッチF1が設けられているため、加速時には必ずしも第2ブレーキB2を係合させる必要はなく、第4クラッチC4を係合させるだけで第2変速段「2nd」を成立させることができるとともに、その状態で第1ブレーキB1を係合させれば第3変速段「3rd」へ切り換えることができる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.520$ 、 $\rho_2=0.524$ 、 $\rho_3=0.596$ とすれば、図43(b)に示す変速比が得られ、ギヤ比ステップの値が略適切であるとともにトータルの変速比幅（ $=5.453/0.656$ ）も8.310程度と大きく、後進変速段「Rev」の変速比も適当で、全体として適切な変速比特性が得られる。

【0101】本実施例の車両用自動変速機140においても、前進7段の多段変速が3組の遊星歯車装置12、16、18と4つのクラッチC1～C4および2つのブレーキB1、B2によって得られるため、4組の遊星歯車装置を用いる場合に比較して軽量且つコンパクトに構

成され、車両への搭載性が向上する。しかも、図43(b)から明らかなように、クラッチC1～C4およびブレーキB1、B2の何れか2つを切り換えるだけで各変速段の変速を行うことができるため、変速制御が容易で変速ショックの発生が抑制される。

【0102】また、3つの遊星歯車装置12、16、18のギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 を0.3～0.6の範囲内として、それ等の遊星歯車装置12、16、18を比較的小型（小径）に維持しつつ、図43(b)に示すように全体として適切な変速比特性を得ることができる。

【0103】図45および図46は第14発明、第18発明の一実施例であり、図45は前記図1に相当する図で、図46は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機142は、前記図43および図44の車両用自動変速機140と比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0104】この場合も、図45(b)に示すように前記図43(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.480$ 、 $\rho_2=0.524$ 、 $\rho_3=0.596$ とすれば、図45(b)に示すように前記図43(b)と同じ変速比になり、図43の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0105】図47および図48は第15発明、第18発明の一実施例であり、図47は前記図1に相当する図で、図48は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機150は、前記図39および図40の車両用自動変速機130と機械的構成は同じであるが、第2変速段「2nd」を成立させる係合要素が相違する。すなわち、この実施例では第4クラッチC4および第2ブレーキB2が係合させられて、第4回転要素RM4（サンギヤS3）が入力軸22と一体回転させられるとともに第2回転要素RM2（キャリアCA2、リングギヤR3）が回転停止させられることにより、第2変速段「2nd」が成立させられる。第2ブレーキB2と並列に一方方向クラッチF1が設けられているため、加速時には必ずしも第2ブレーキB2を係合させる必要はなく、第4クラッチC4を係合させるだけで第2変速段「2nd」を成立させることができるとともに、その状態で第1ブレーキB1を係合させれば第3変速段「3rd」へ切り換えることができる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.520$ 、 $\rho_2=0.524$ 、 $\rho_3=0.404$ とすれば、図47(b)に示すように前記図43(b)と同じ変速比になり、図43の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0106】図49および図50は第15発明、第18発明の一実施例であり、図49は前記図1に相当する図で、図50は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機152は、前記図47および図48の車両用自動変速機150と比較して、第1変速部14の代わりに第1変速部38が採用されている点が相違する。

【0107】この場合も、図49(b)に示すように前記図47(b)と同じ作動表に従って第1変速段「1st」～第7変速段「7th」の前進7段および後進変速段「Rev」が成立させられる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.480$ 、 $\rho_2=0.524$ 、 $\rho_3=0.404$ とすれば、図49(b)に示すように前記図47(b)と同じ変速比になり、図47の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0108】図51および図52は第16発明、第17発明、第18発明の一実施例であり、図51は前記図1に相当する図で、図52は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機160は、前記図20および図21の車両用自動変速機74と機械的構成は実質的に同じであるが、第4変速段「4th」～第7変速段「7th」を成立させる係合要素が相違する。すなわち、この実施例では第1クラッチC1および第4クラッチC4が係合させられて、第4回転要素RM4（サンギヤS3）が第1変速部38を介して減速回転させられるとともに第1回転要素RM1（サンギヤS2、キャリアCA3）が入力軸22と一体回転させられることにより、第4変速段「4th」が成立させられ、第1クラッチC1および第3クラッチC3が係合させられて、第4回転要素RM4（サンギヤS3）が第1変速部38を介して減速回転させられるとともに第2回転要素RM2（キャリアCA2、リングギヤR3）が入力軸22と一体回転させられることにより、第5変速段「5th」が成立させられ、第3クラッチC3および第4クラッチC4が係合させられて、第2変速部72が入力軸22と一体回転させられることにより、変速比が1の第6変速段「6th」が成立させられ、第2クラッチC2および第3クラッチC3が係合させられて、第1回転要素RM1（サンギヤS2、キャリアCA3）が第1変速部38を介して減速回転させられるとともに第2回転要素RM2（キャリアCA2、リングギヤR3）が入力軸22と一体回転させられることにより、第7変速段「7th」が成立させられる。各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.500$ 、 $\rho_2=0.410$ 、 $\rho_3=0.489$ とすれば、図51(b)に示す変速比が得られ、ギヤ比ステップの値が略適切であるとともにトータルの変速比幅（ $=5.088/0.830$ ）も6.13

1程度と大きく、後進変速段「Rev」の変速比も適当で、全体として適切な変速比特性が得られる。

【0109】なお、図20および図21の車両用自動変速機74と比較して、第4クラッチC4が第2遊星歯車装置16と第3クラッチC3との間に配設されている点が相違している。また、第4クラッチC4および第2ブレーキB2を係合させることにより、変速比が小さい高速用の後進変速段を成立させることもできる。

【0110】本実施例の車両用自動変速機160においても、前進7段の多段変速が3組の遊星歯車装置12、16、18と4つのクラッチC1～C4および2つのブレーキB1、B2によって得られるため、4組の遊星歯車装置を用いる場合に比較して軽量且つコンパクトに構成され、車両への搭載性が向上する。しかも、図51(b)から明らかなように、クラッチC1～C4およびブレーキB1、B2の何れか2つを組み換えるだけで各変速段の変速を行うことができるため、変速制御が容易で変速ショックの発生が抑制される。

【0111】また、3つの遊星歯車装置12、16、18のギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 を0.3～0.6の範囲内として、それ等の遊星歯車装置12、16、18を比較的小型（小径）に維持しつつ、図51(b)に示すように全体として適切な変速比特性を得ることができる。

【0112】図53の車両用自動変速機162は、上記図51および図52の車両用自動変速機160と比較して、第2遊星歯車装置16および第3遊星歯車装置18の位置を入れ替え、クラッチC1、C2、ブレーキB1、B2、および一方クラッチF1を集中配置した点が相違するが、変速段および係合要素は図51の(b)と同じであり、図51の実施例と同様の作用効果が得られる。

【0113】図54および図55は第21発明の一実施例であり、図54は前記図1に相当する図で、図55は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機170は前記図32および図33の車両用自動変速機110と機械的構成は同じであるが、第3変速段「3rd」を成立させる係合要素が相違する。すなわち、この実施例では第4クラッチC4および第1ブレーキB1が係合させられて、第4回転要素RM4（サンギヤS3）が入力軸22と一体回転させられるとともに第1回転要素RM1（サンギヤS2）が回転停止させられることにより、第3変速段「3rd」が成立させられる。各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.440$ 、 $\rho_2=0.464$ 、 $\rho_3=0.338$ とすれば、図54(b)に示すように前記図35(b)と同じ変速比になり、図35の実施例と同様の作用効果が得られる。なお、前記図34に示すように、ラビニヨ型の第2変速部116を有する車両用自動変速機114にも同様に適用

できる。

【0114】図56および図57は第22発明の一実施例であり、図56は前記図1に相当する図で、図57は前記図2に相当する図である。この車両用自動変速機180は、前記図54および図55の車両用自動変速機170と機械的構成は同じであるが、第2変速段「2nd」を成立させる係合要素が相違する。すなわち、この実施例では第4クラッチC4および第2ブレーキB2が係合させられて、第4回転要素RM4（サンギヤS3）が入力軸22と一体回転させられるとともに第2回転要素RM2（キャリアCA2、CA3）が回転停止させられることにより、第2変速段「2nd」が成立させられる。第2ブレーキB2と並列に一方方向クラッチF1が設けられているため、加速時には必ずしも第2ブレーキB2を係合させる必要はなく、第4クラッチC4を係合させるだけで第2変速段「2nd」を成立させることができる。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 によって適宜定められ、例えば $\rho_1=0.480$ 、 $\rho_2=0.524$ 、 $\rho_3=0.355$ とすれば、図56(b)に示すように前記図43(b)と同じ変速比になり、図43の実施例と同様の作用効果が得られる。なお、前記図54および図55の実施例と同様に、図34に示すラビニヨ型の第2変速部116を有する車両用自動変速機114にも適用できる。

【0115】以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これ等はあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である車両用自動変速機を説明する図で、(a)は骨子図、(b)は各変速段を成立させるための作動表である。

【図2】図1の実施例の共線図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す図で、図1の実施例の第2変速部をラビニヨ型にて構成した場合の骨子図である。

【図4】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図5】図4の実施例の共線図である。

【図6】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図7】図6の実施例の共線図である。

【図8】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図9】図8の実施例の共線図である。

【図10】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図11】図10の実施例の共線図である。

【図12】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図13】図12の実施例の共線図である。

【図14】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図15】図14の実施例の共線図である。

【図16】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図17】図16の実施例の共線図である。

【図18】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図19】図18の実施例の共線図である。

【図20】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図21】図20の実施例の共線図である。

【図22】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図23】図22の実施例の共線図である。

【図24】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図25】図24の実施例の共線図である。

【図26】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図27】図26の実施例の共線図である。

【図28】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図29】図28の実施例の共線図である。

【図30】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図31】図30の実施例の共線図である。

【図32】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図33】図32の実施例の共線図である。

【図34】本発明の更に別の実施例を示す図で、図32の実施例の第2変速部をラビニヨ型にて構成した場合の骨子図である。

【図35】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図36】図35の実施例の共線図である。

【図37】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図38】図37の実施例の共線図である。

【図39】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図40】図39の実施例の共線図である。

【図41】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図42】図41の実施例の共線図である。

【図43】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に

相当する図である。

【図44】図43の実施例の共線図である。

【図45】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図46】図45の実施例の共線図である。

【図47】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図48】図47の実施例の共線図である。

【図49】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図50】図49の実施例の共線図である。

【図51】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

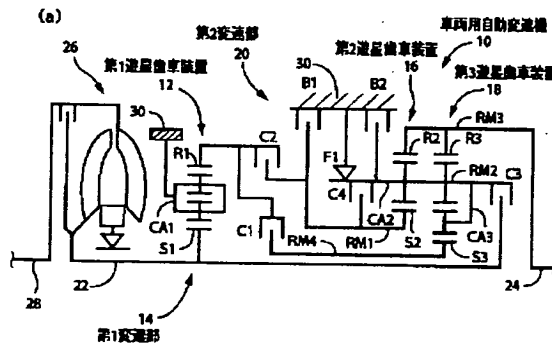
【図52】図51の実施例の共線図である。

【図53】図51の実施例において第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置の位置を入れ替えた場合の骨子図である。

【図54】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

【図55】図54の実施例の共線図である。

【図1】



(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	変速比	ステップ
1st	○					●	○	4.223	1.538
2nd	○				○			2.745	1.480
3rd	○	○						1.855	1.479
4th	○		○					1.254	1.254
5th			○	○				1.000	1.278
6th		○						0.783	1.254
7th			○		○			0.624	トータル 6.768
Rev		○				○		3.079	

*【図56】本発明の更に別の実施例を示す図で、図1に相当する図である。

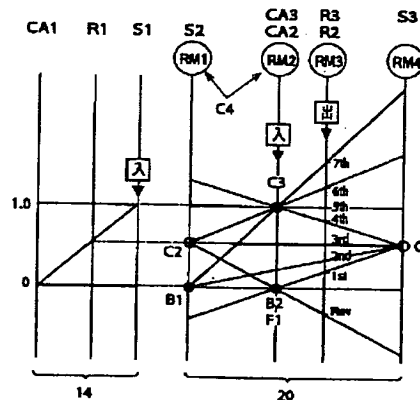
【図57】図56の実施例の共線図である。

【符号の説明】

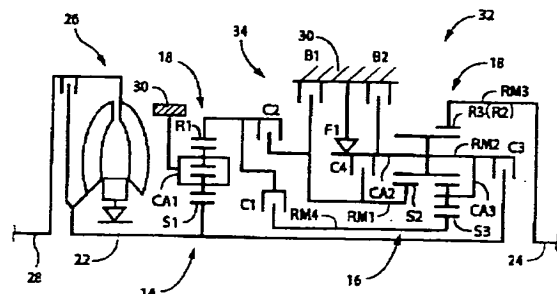
- 10、32、36、40、44、50、54、60、64、70、74、80、84、90、94、100、110、114、120、122、130、132、140、142、150、152、160、162、170、180：車両用自動変速機（自動変速機） 1
2：第1遊星歯車装置 14、38：第1変速部
16：第2遊星歯車装置 18：第3遊星歯車装置
20、34、38、42、52、62、72、82、92、102、112、116：第2変速部 22：入力軸（入力部材） 24：出力軸（出力部材）
RM1：第1回転要素 RM2：第2回転要素 RM3：第3回転要素 RM4：第4回転要素 C1：第1クラッチ C2：第2クラッチ C3：第3クラッチ C4：第4クラッチ B1：第1ブレーキ B2：第2ブレーキ

*20

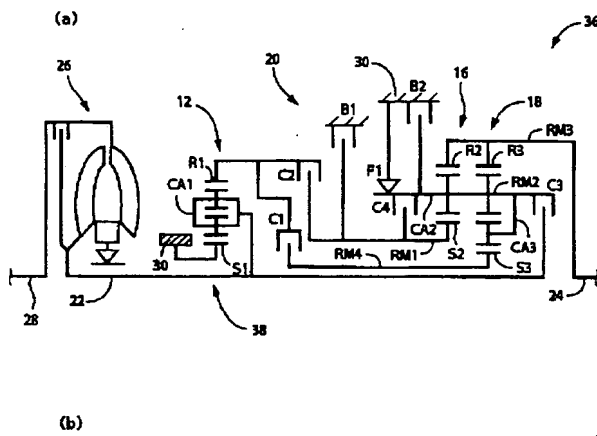
【図2】



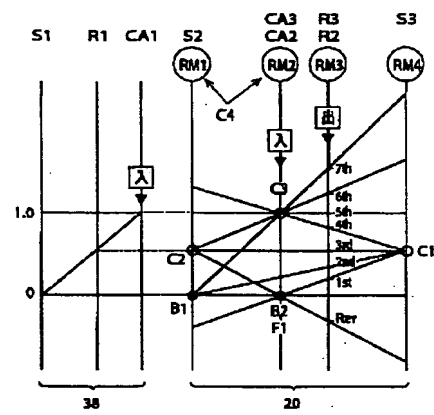
【図3】



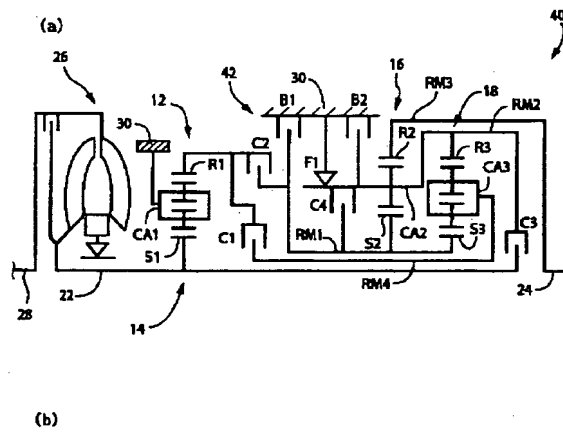
【図4】



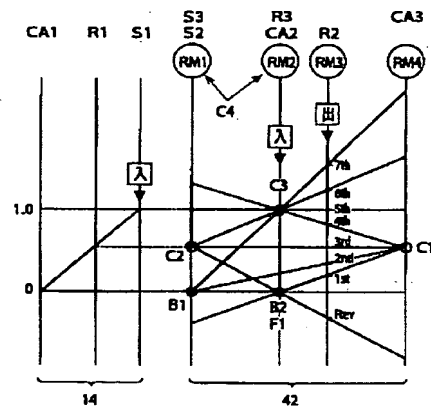
【図5】



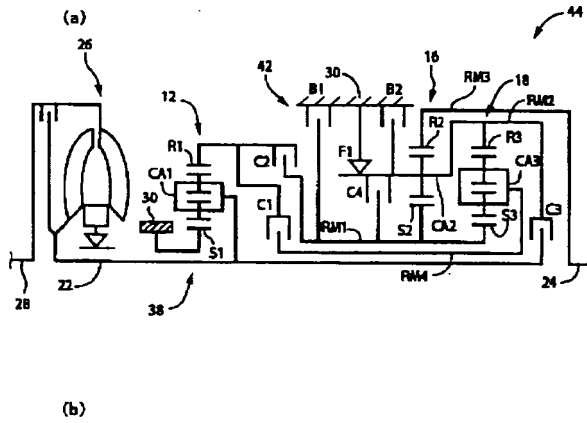
【図6】



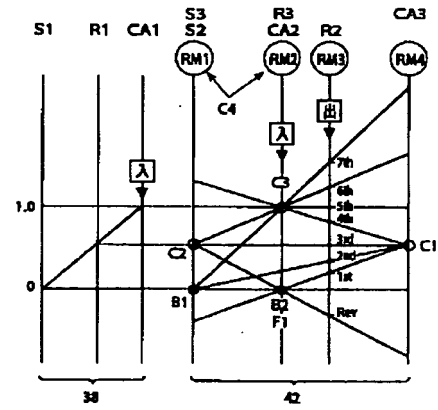
【図7】



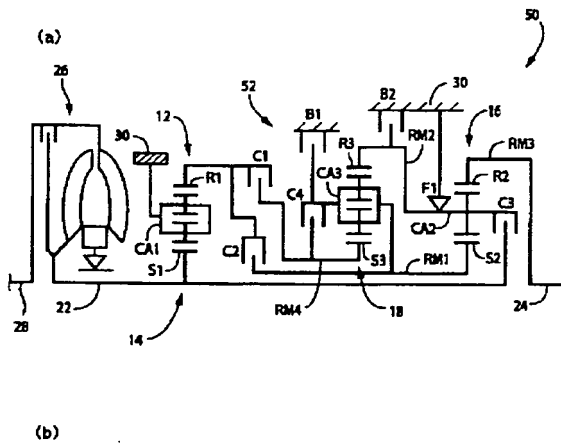
【図8】



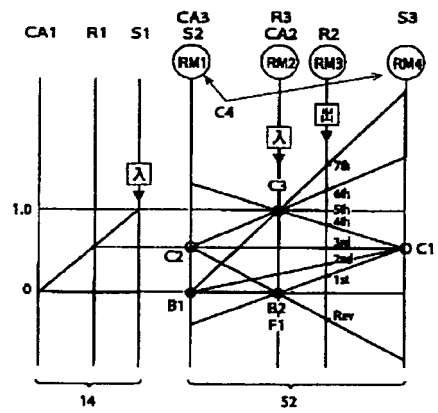
【図9】



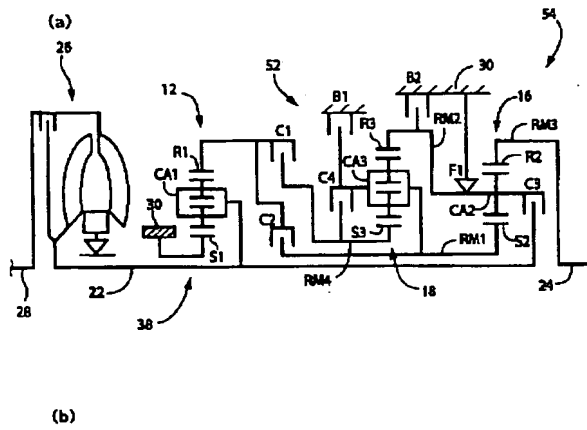
【図10】



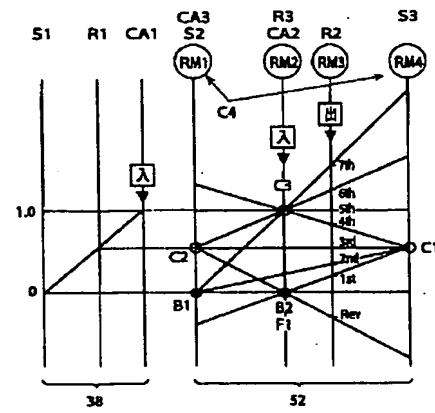
【図11】



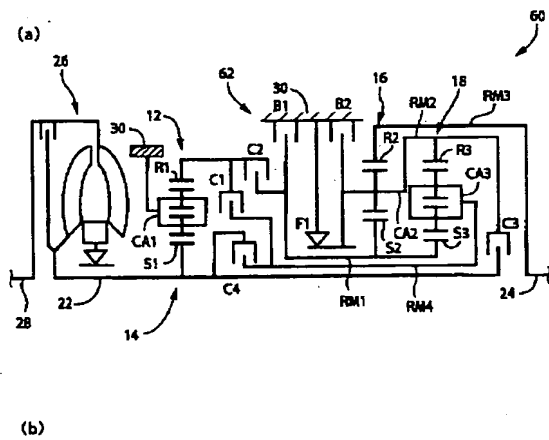
【図12】



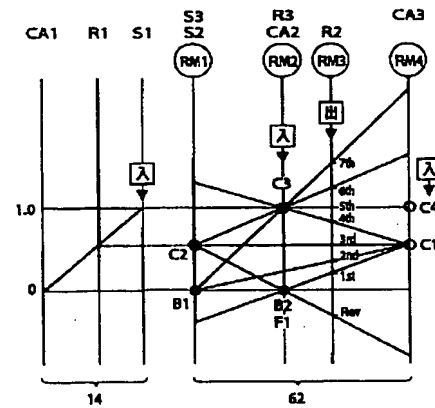
【図13】



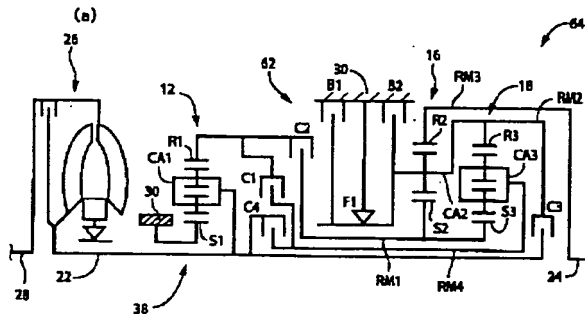
【図14】



【図15】



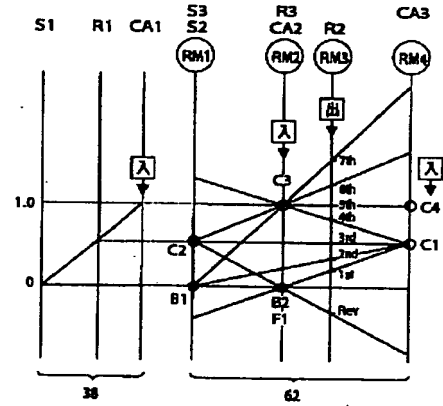
【図16】



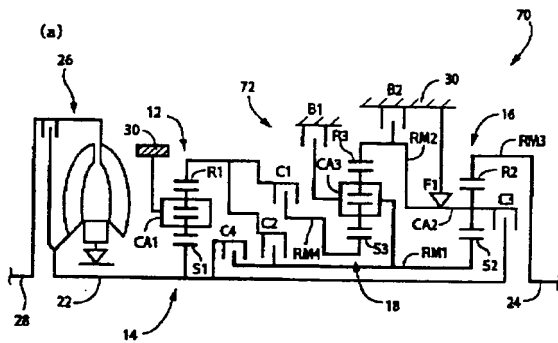
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	減速比	ステップ
1st	○					●	○	4.223	1.538
2nd	○				○			2.745	1.480
3rd	○	○						1.855	1.479
4th	○		○					1.254	1.254
5th			○	○				1.000	1.278
6th		○	○					0.783	1.254
7th			○		○			0.624	1.254
Rev		○				○		3.079	トータル 6.768

【図17】



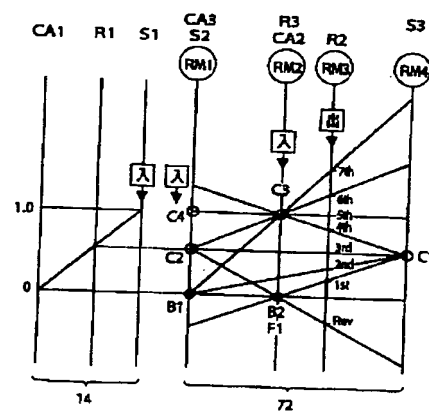
【図18】



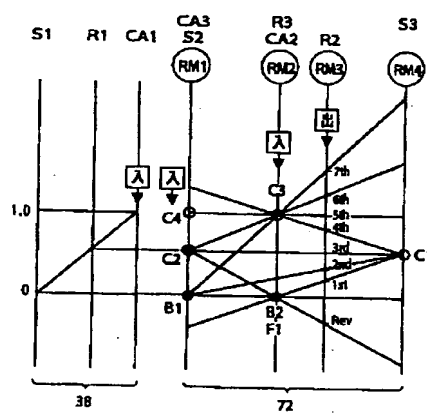
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	減速比	ステップ
1st	○					●	○	4.223	1.538
2nd	○				○			2.745	1.480
3rd	○	○						1.855	1.479
4th	○		○					1.254	1.254
5th			○	○				1.000	1.278
6th		○	○					0.783	1.254
7th			○		○			0.624	1.254
Rev		○				○		3.079	トータル 6.768

【図19】

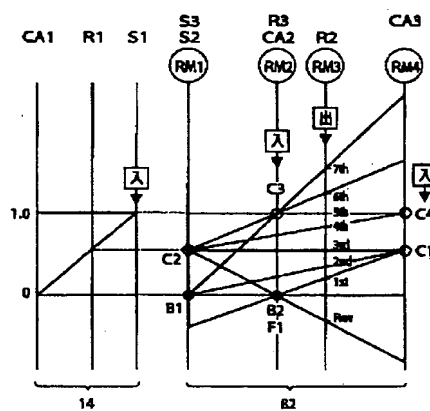


【圖 21】



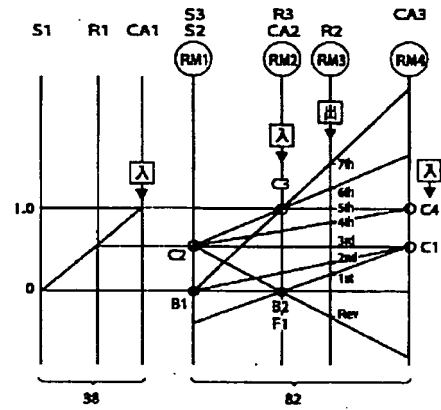
	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	変速比	ステップ
1st	○					●	○	4.223	
2nd	○				○			2.745	1.538
3rd	○	○						1.855	1.480
4th	○		○					1.254	1.479
5th				○				1.000	1.278
6th		○	○					0.783	1.254
7th					○			0.624	トール
Rev	○	○				○		3.079	6.769

【图 23】

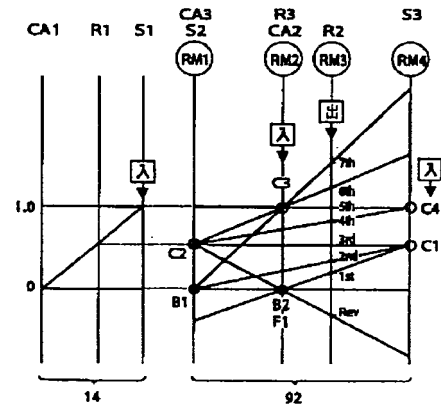


	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	変速比	ステップ
1st	○					●	○	5.495	1.713
2nd	○				○			3.208	
3rd	○	○						1.950	1.645
4th		○		○				1.236	1.577
5th			○	○				1.000	1.236
6th		○	○					0.789	1.268
7th			○		○			0.645	1.222
Rev		○				○		3.545	トータル 5.518

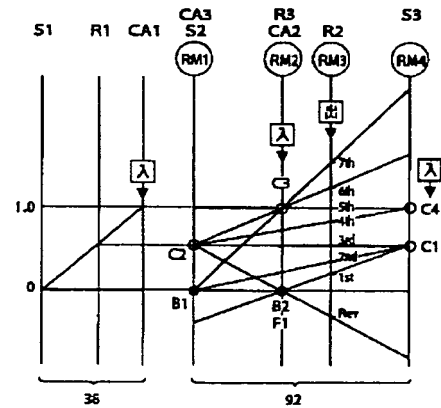
【図 25】



【図 27】



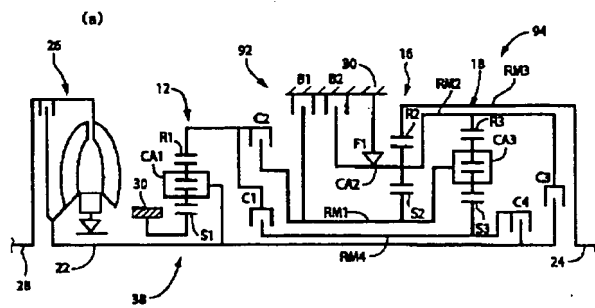
【圖 29】



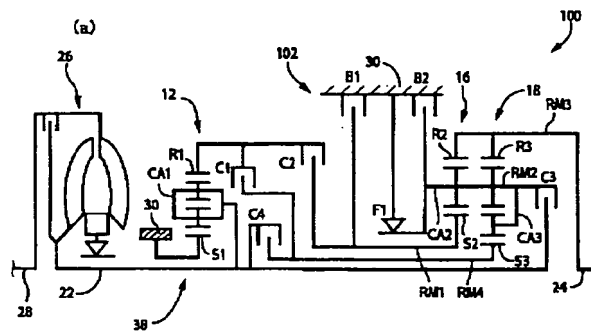
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	駆進比	ステップ
1st	○					◎	○	5.495	
2nd	○				○			3.208	1.713
3rd	○	○						1.950	1.645
4th		○						1.236	1.577
5th			○	○				1.000	1.236
6th		○	○					0.789	1.268
7th					○			0.645	1.222
Rev		○				○		3.545	トータル 6.518

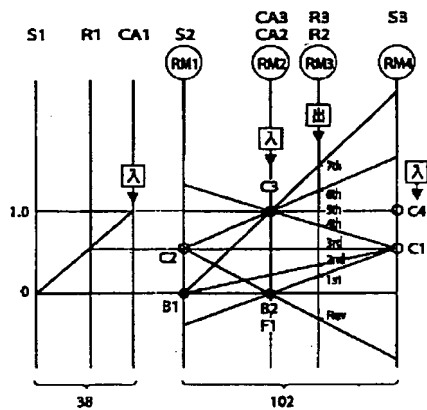
【図28】



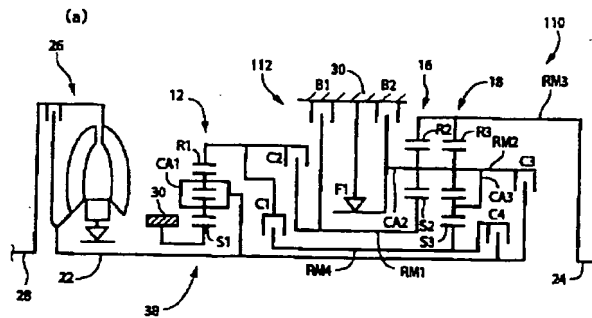
【図30】



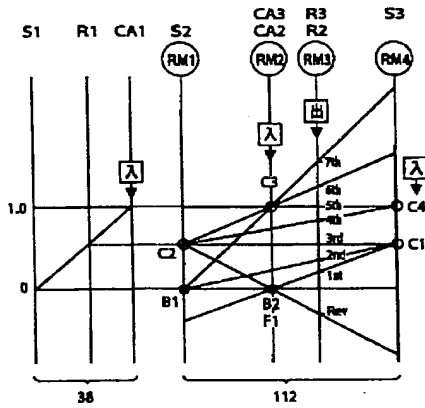
【図31】



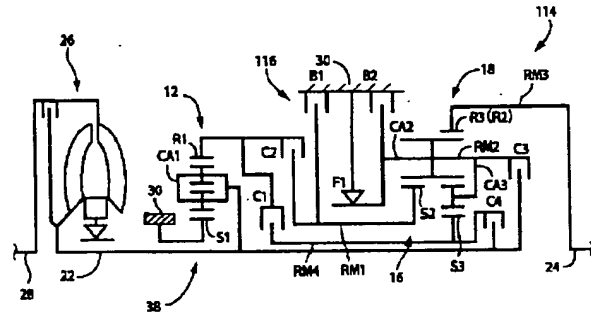
【図32】



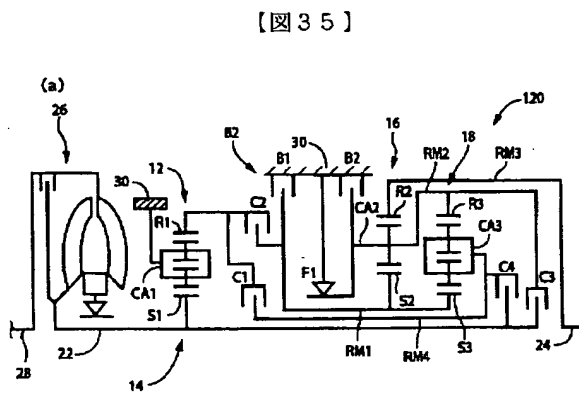
【図33】



【図34】



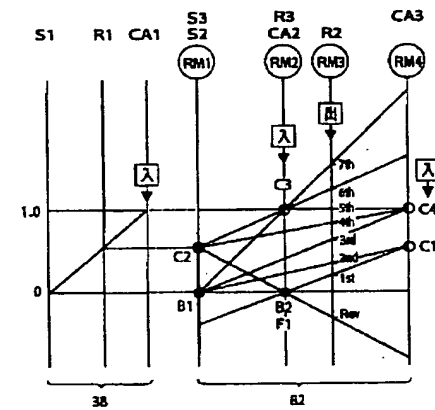
【図35】



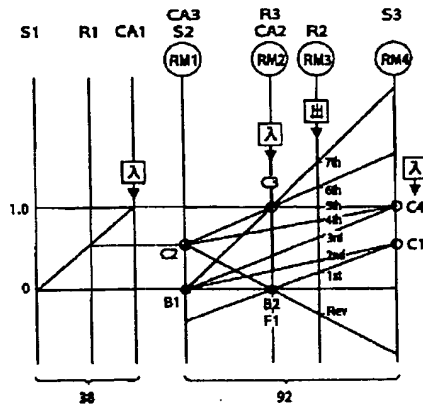
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	速度比	ステップ
1st	○					●	○	5.270	1.826
2nd	○				○			2.886	1.780
3rd				○				1.621	1.349
4th		○		○				1.202	1.202
5th		○	○					1.000	1.203
6th		○	○		○			0.831	1.216
7th		○	○					0.683	7.714
Rev		○				○		3.839	

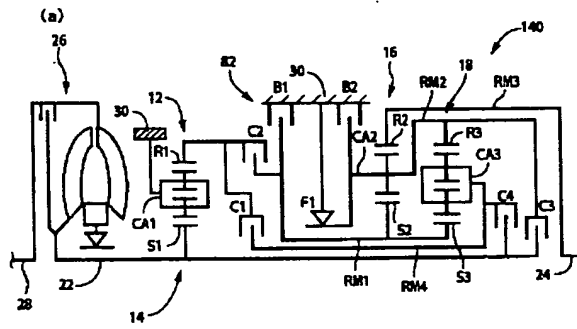
【図36】



【図42】



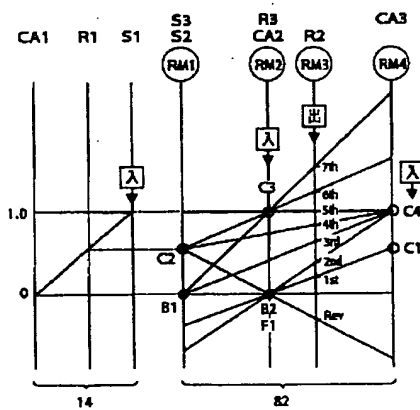
【図43】



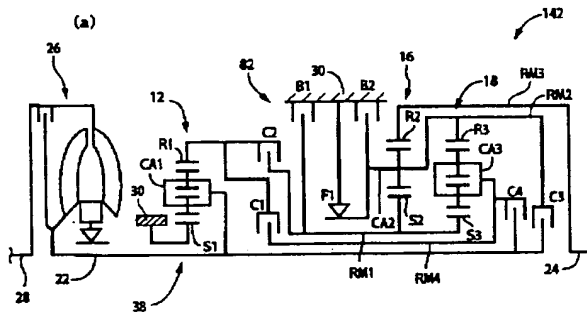
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	数値比	ステップ
1st	○					●	○	5.453	1.935
2nd				○		●	○	2.818	1.734
3rd				○	○			1.625	1.323
4th		○		○				1.228	1.228
5th			○	○				1.000	1.253
6th		○	○					0.798	1.216
7th			○		○			0.656	
Rev		○				○		3.694	8.310

【図44】



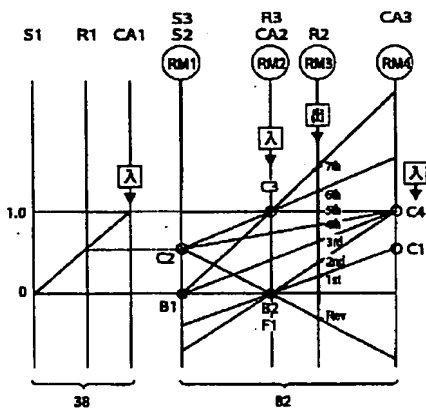
【図45】



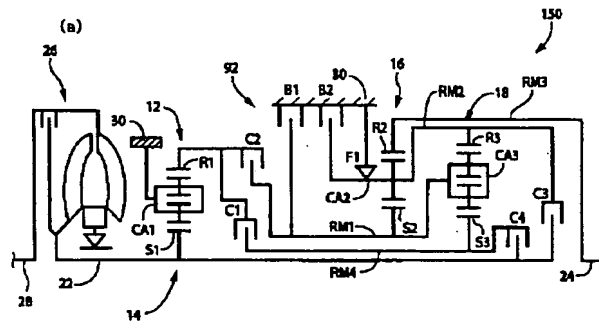
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	数値比	ステップ
1st	○					●	○	5.453	1.935
2nd				○		●	○	2.818	1.734
3rd				○	○			1.625	1.323
4th		○		○				1.228	1.228
5th			○	○				1.000	1.253
6th		○	○					0.798	1.216
7th			○		○			0.656	
Rev		○				○		3.694	8.310

【図46】



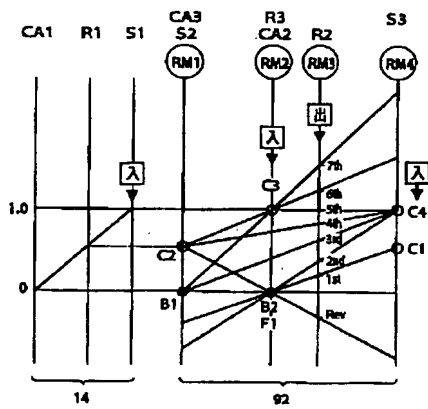
【図47】



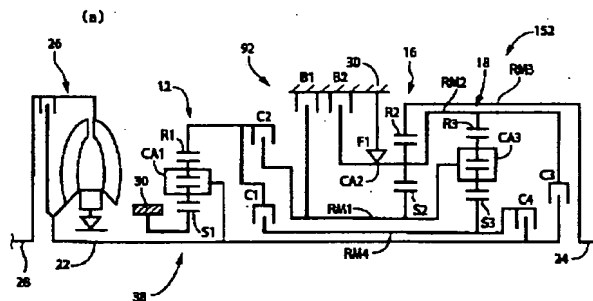
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	駆動比	ステップ
1st	○				●	○	○	5.453	1.935
2nd				○	○	●	○	2.818	1.734
3rd				○	○			1.625	1.323
4th		○		○				1.228	1.228
5th			○	○				1.000	1.253
6th		○	○					0.798	1.216
7th			○		○			0.656	トータル
Rev		○				○		3.694	8.310

【図48】



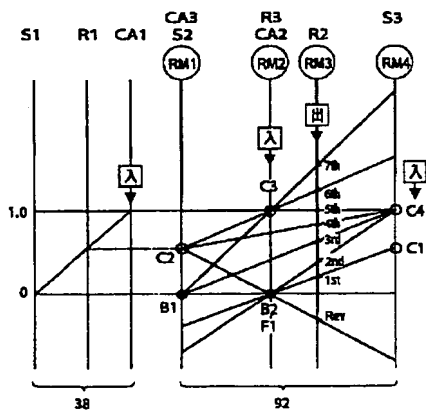
【図49】



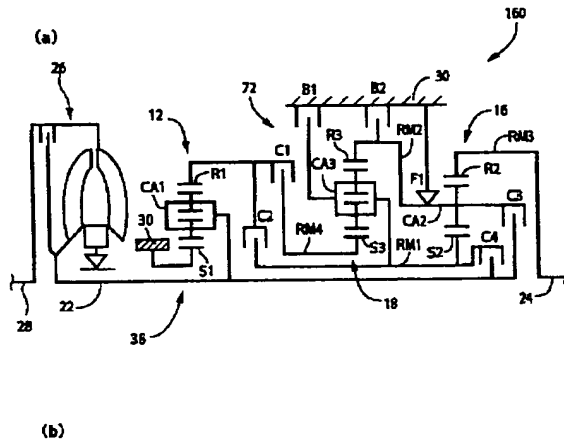
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	駆動比	ステップ
1st	○				●	○	○	5.453	1.935
2nd				○	○	●	○	2.818	1.734
3rd				○	○			1.625	1.323
4th		○		○				1.228	1.228
5th			○	○				1.000	1.253
6th		○	○					0.798	1.216
7th			○		○			0.656	トータル
Rev		○				○		3.694	8.310

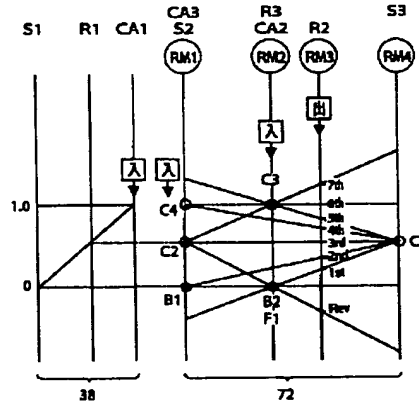
【図50】



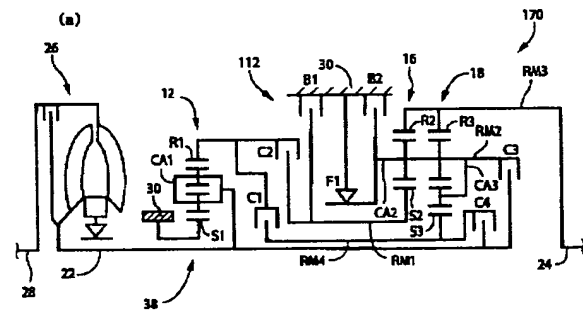
【図51】



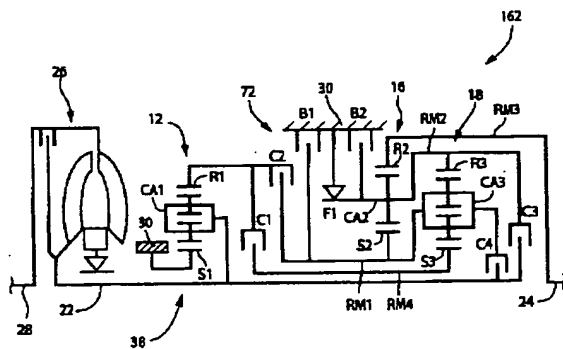
【図52】



【図54】



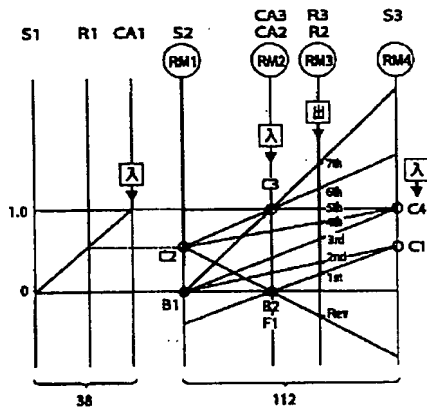
【図53】



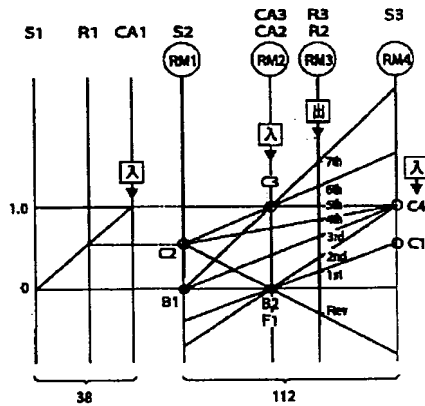
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	変速比	ステップ
1st	○					●	○	5.270	1.826
2nd	○				○			2.886	1.780
3rd				○				1.621	1.349
4th		○		○				1.302	1.202
5th			○	○				1.000	1.203
6th		○	○					0.831	1.216
7th			○		○			0.883	1.216
Rev		○				○		3.839	7.714

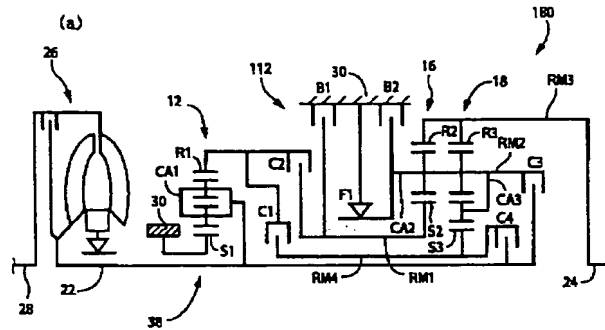
【図55】



【図57】



【図56】



(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	F1	変速比	ステップ
1st	○					●	○	5.453	1.935
2nd				○		●	○	2.818	1.734
3rd				○	○			1.625	1.323
4th		○		○				1.228	1.228
5th			○	○				1.000	1.253
6th		○	○					0.798	1.216
7th			○		○			0.656	トータル
Rev		○				○		3.694	8.810

フロントページの続き

(72)発明者 星野 明良
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 宮崎 光史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3J028 EA07 EA21 EA25 EB09 EB13
EB31 EB37 EB54 EB62 EB66
FA06 FA14 FB03 FC13 FC16
FC20 FC25 FC62 GA01

THIS PAGE BLANK (USPTO)